

【特許請求の範囲】

【請求項1】 懸架装置を構成し支持孔を有するナックルと、内周面に複列の外輪軌道を有し、少なくとも一部をこの支持孔に内嵌した状態で上記ナックルに支持固定された外輪と、軸方向外端部外周面に車輪を支持固定する為のフランジを、中間部外周面に直接又は別体の内輪を介して第一の内輪軌道を、軸方向内端部に小径段部を、中心部にスプライン孔を、それぞれ設けたハブと、外周面に第二の内輪軌道を有し、上記小径段部に外嵌された内輪と、上記複列の外輪軌道と上記第一、第二の内輪軌道との間に複数個ずつ設けられた転動体と、軸方向外半部に設けたスプライン軸と上記スプライン孔とをスプライン係合させる事により、上記ハブに対しトルク伝達可能な状態で結合された等速ジョイントと、上記第二の内輪軌道を有する上記内輪の軸方向内端部に支持固定された、軸方向内側面の特性を円周方向に関して交互に変化させたエンコーダと、検出部を上記エンコーダの軸方向内側面に対向させた回転検出センサと、この回転検出センサよりも軸方向内側部分で上記ナックルと等速ジョイントとの間の隙間を塞いだシールリングとを備えた回転検出装置付駆動輪用回転支持装置に於いて、上記回転検出センサは、上記ナックルの一部に形成された取付孔に挿入する事により、このナックルの一部で上記外輪の軸方向内端面よりも軸方向内方に寄った部分に支持されており、上記エンコーダの外周縁部分と外周寄り部分とのうちの少なくとも一方の部分と、上記外輪の内周面と軸方向内端面とのうちの少なくとも一方の面とを近接対向させる事により、この外輪と上記エンコーダとの間にラビリンスシールを設けた事を特徴とする回転検出装置付駆動輪用回転支持装置。

【請求項2】 エンコーダは、内輪の内端部に外嵌固定された磁性金属板製の芯金と、この芯金に全周に互って添着されたゴム磁石とから成り、このゴム磁石の軸方向内側面にS極とN極とを円周方向に関して交互に配置したものであり、上記エンコーダの外周面の少なくとも軸方向外端部を、上記外輪の軸方向内端部内周面に全周に互って近接対向させている、請求項1に記載した回転検出装置付駆動輪用回転支持装置。

【請求項3】 複列の外輪軌道が、互いに近づく程内径が小さくなる方向に傾斜した円すい凹面状であり、第一、第二の内輪軌道が、互いに近づく程外径が小さくなる方向に傾斜した円すい凸面状であり、各転動体が円すいころであり、外輪の内周面で軸方向内側の外輪軌道の大径側端部の軸方向内側に隣接する部分に、径方向外方に凹んだ凹溝を形成している、請求項1～2の何れかに記載した回転検出装置付駆動輪用回転支持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明に係る回転検出装置付駆動輪用回転支持装置は、自動車の駆動輪（FR車及びR

R車の後輪、FF車の前輪、4WD車の全輪）を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、この駆動輪の回転速度を検出する為に利用する。

【0002】

【従来の技術】アンチロックブレーキシステム（ABS）或はトラクションコントロールシステム（TCS）を制御する為には、車輪の回転速度を検出する必要がある。従って、駆動輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共にこの駆動輪の回転速度を検出する為に、回転検出装置付駆動輪用回転支持装置が必要になる。このような回転検出装置付転がり軸受ユニットのうち、駆動輪の回転速度を測定する為の構造として従来から、例えば特開平9-21823号公報に記載されているものが知られている。

【0003】図5は、この公報に記載された回転検出装置付駆動輪用回転支持装置を示している。この回転検出装置付駆動輪用回転支持装置は、ナックル1と、外輪2と、ハブ3と、内輪4と、複数の転動体5、5と、等速ジョイント6と、エンコーダ7と、回転検出センサ8と、第一～第三のシールリング9～11とを備える。このうちのナックル1は、懸架装置を構成するもので、上記外輪2を支持する為の支持孔12を有する。又、上記外輪2は、内周面に複列の外輪軌道13、13を、外周面に外向フランジ状の取付部14を、それぞれ有する。この様な外輪2は、この取付部14よりも軸方向内側（軸方向に関して内とは、車両への組み付け状態で幅方向中央寄りとなる側を言い、各図の右側。本明細書全体で同じ。）を上記支持孔12に内嵌した状態で、図示しないボルトにより上記ナックル1に対し結合固定する。

【0004】又、上記ハブ3は、軸方向外端部（軸方向に関して外とは、車両への組み付け状態で幅方向外寄りとなる側を言い、各図の左側。本明細書全体で同じ。）外周面に、図示しない車輪（駆動輪）を支持固定する為のフランジ15を、中間部外周面に第一の内輪軌道16を、軸方向内端部に小径段部17を、中心部にスプライン孔18を、それぞれ設けている。そして、このうちの小径段部17に、上記内輪4を外嵌固定している。この内輪4は、外周面に第二の内輪軌道19を有し、上記小径段部17に外嵌すると共にその軸方向外端面をこの小径段部17の軸方向外端部に存在する段差面20に突き当てた状態で、その軸方向内端面を上記ハブ3の軸方向内端面よりも軸方向内方に突出させている。前記各転動体5、5は、上記複列の外輪軌道13、13と上記第一、第二の内輪軌道16、19との間に、それぞれ複数個ずつ設けて、上記外輪2の内径側に上記ハブ3及び上記内輪4を回転自在に支持している。

【0005】又、前記等速ジョイント6は、軸方向外半部に設けたスプライン軸21と、軸方向内半部に設けた等速ジョイント用外輪22とを備える。この様な等速ジョイント6は、上記スプライン軸21と上記スプライン

孔18とをスプライン係合させると共に、このスプライン軸21の先端部(軸方向外端部)で上記スプライン孔18から突出した部分に螺合したナット23を緊締する事により、上記ハブ3に対しトルク伝達可能な状態で結合している。又、この状態で上記内輪4の軸方向内端面を上記等速ジョイント用外輪22の軸方向外端面に突き当てて、上記内輪4が上記小径段部17から抜け出る事を防止すると共に、上記各転動体5、5に予圧を付与している。

【0006】又、前記エンコーダ7は、磁性金属板を断面L字形で全体を円環状に形成し、軸方向内側面の特性を円周方向に関して交互に且つ等間隔で変化させたもので、上記内輪4の軸方向内端部に支持固定している。

又、前記回転検出センサ8は、環状のカバー25により、前記外輪2に対し支持した状態で、その検出部を上記エンコーダ7の軸方向内側面に近接対向させている。

【0007】更に、前記第一〜第三のシールリング9〜11のうち、第一のシールリング9は、芯金とシールリップとから成り、このうちの芯金を上記外輪2の軸方向外端部に内嵌支持した状態で、上記シールリップを前記ハブ3の中間部外周面に摺接させている。又、第二のシールリング10も、芯金とシールリップとから成り、このうちの芯金を上記外輪2の軸方向内端部に内嵌支持した状態で、上記シールリップを上記内輪4の軸方向内端部に外嵌した、上記エンコーダ7の基端部外周面に摺接させている。更に、第三のシールリング11は、全体を弾性材製としており、上記カバー25の内周縁部にその基端部を係止した状態で、その先端縁部を前記等速ジョイント用外輪22の外周面に摺接させている。

【0008】上述の様に構成する従来の回転検出装置付駆動輪用回転支持装置の場合、ハブ3に固定された駆動輪を、外輪2を結合固定したナックル1に対し、回転自在に支持すると共に、前記等速ジョイント6を介して上記駆動輪を回転駆動できる。又、この駆動輪と共に上記ハブ3が回転すると、このハブ3に内輪4を介して固定したエンコーダ7の軸方向内側面と対向した回転検出センサ8の出力が変化する。この回転検出センサ8の出力が変化する周波数は、上記駆動輪の回転速度に比例する。従って、この回転検出センサ8の出力信号を図示しない制御器に入力すれば、上記駆動輪の回転速度を求め、ABSやTCSを適切に制御できる。

【0009】又、上記第一、第二のシールリング9、10が、前記各転動体5、5を設置した軸受空間26と外部とを遮断している為、外部に存在する異物がこの軸受空間26内に入り込んだり、この軸受空間26内に存在するグリースが外部に漏洩する事を防止できる。更に、上記第二のシールリング10が上記軸受空間26と上記エンコーダ7及び回転検出センサ8を収納した検出空間27とを、上記第三のシールリング11がこの検出空間27と外部とを、それぞれ遮断している為、この検出空

間27内に上記異物やグリースが入り込む事はない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来構造の場合、それぞれが接触式シールである第一〜第三のシールリング9〜11により、軸受空間26及び検出空間27と外部とを遮断すると共に、これら両空間26、27同士を遮断している。上記第一〜第三のシールリング9〜11を構成する弾性材製のシールリップの先端縁と相手面との接触部の面圧は低い為、接触長さは大きい為、この接触部での摩擦抵抗は無視できない程度になる。この為、上記第一〜第三のシールリング9〜11を設ける事に基づく、回転検出装置付駆動輪用回転支持装置全体としての回転抵抗の増大が無視できない程に大きくなる。この回転抵抗の増大は、加速性能、燃費性能を中心とする、自動車の各種性能を悪化させる原因となる為、好ましくない。本発明の回転検出装置付駆動輪用回転支持装置は、この様な事情に鑑みて発明したものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の回転検出装置付駆動輪用回転支持装置は、前述した従来から知られている回転検出装置付駆動輪用回転支持装置と同様に、ナックルと、外輪と、ハブと、内輪と、複数の転動体と、等速ジョイントと、エンコーダと、回転検出センサと、シールリングとを備える。このうちのナックルは、懸架装置を構成するもので、支持孔を有する。又、上記外輪は、内周面に複列の外輪軌道を有し、少なくとも一部を上記支持孔に内嵌した状態で、上記ナックルに支持固定されている。又、上記ハブは、軸方向外端部外周面に車輪を支持固定する為のフランジを、中間部外周面に直接又は別体の内輪を介して第一の内輪軌道を、軸方向内端部に小径段部を、中心部にスプライン孔を、それぞれ設けている。又、上記内輪は、外周面に第二の内輪軌道を有し、上記小径段部に外嵌されている。又、上記各転動体は、上記複列の外輪軌道と上記第一、第二の内輪軌道との間に、複数個ずつ設けられている。又、上記等速ジョイントは、軸方向外半部に設けたスプライン軸と上記スプライン孔とをスプライン係合させる事により、上記ハブに対しトルク伝達可能な状態で結合されている。

又、上記エンコーダは、上記第二の内輪軌道を有する上記内輪の軸方向内端部に支持固定されており、軸方向内側面の特性、即ち、磁気的特性、電気的特性、光学的特性等から選択される何れかの特性を、円周方向に関して交互に変化させている。又、上記回転検出センサは、検出部を上記エンコーダの軸方向内側面に対向させている。更に、上記シールリングは、上記回転検出センサよりも軸方向内側部分で、上記ナックルと等速ジョイントとの間の隙間を塞いでいる。

【0012】特に、本発明の回転検出装置付駆動輪用回転支持装置に於いては、上記回転検出センサは、上記ナックルの一部に形成された取付孔に挿入する事により、

このナックルの一部で上記外輪の軸方向内端面よりも軸方向内方に寄った部分に支持されている。そして、上記エンコーダの外周縁部分と外周寄り部分とのうちの少なくとも一方の部分と、上記外輪の内周面と軸方向内端面とのうちの少なくとも一方の面とを近接対向させる事により、この外輪と上記エンコーダとの間にラビリンスシールを設けている。

【0013】

【作用】上述の様に構成する本発明の回転検出装置付駆動輪用回転支持装置により、駆動輪を懸架装置に対し回転自在に支持する作用、この駆動輪を回転駆動する作用、この駆動輪の回転速度を検出する際の作用は、前述した従来構造の場合と同様である。特に、本発明の回転検出装置付駆動輪用回転支持装置の場合には、複数の転動体を設置した軸受空間と、エンコーダ及び回転検出センサを設置した検出空間とを、非接触式のラビリンスシールにより遮断しているので、駆動輪の回転に対する抵抗を小さく抑えられる。尚、上記軸受空間と上記検出空間との間のシールは、このうちの軸受空間内に存在する、各転動体の転動面と各軌道との転がり接触部を潤滑する為のグリースの漏洩を防止し、上記軸受空間内のグリースの量を確保して、転がり軸受の耐久性を確保する為に必要である。

【0014】

【発明の実施の形態】図1～2は、請求項1～2に対応する、本発明の実施の形態の第1例を示している。本例の回転検出装置付駆動輪用回転支持装置は、ナックル1aと、外輪2と、ハブ3と、内輪4と、複数の転動体5、5と、等速ジョイント6aと、エンコーダ7aと、回転検出センサ8aと、第一のシールリング9及び別のシールリング28とを備える。

【0015】このうちのナックル1aは、懸架装置を構成するもので、円形の支持孔29を有する。又、上記外輪2は、それぞれがアンギュラ型である複列の外輪軌道13、13を内周面に、外向フランジ状の取付部14を外周面に、それぞれ有する。この様な外輪2は、この取付部14よりも軸方向内側を上記支持孔29にがたつきなく内嵌した状態で、図示しないボルトを上記取付部14に設けたねじ孔に螺合し更に緊締する事により、上記ナックル1aに対し結合固定している。

【0016】又、上記ハブ3は、軸方向外端面外周面に車輪を支持固定する為のフランジ15を、中間部外周面に直接第一の内輪軌道16を、軸方向内端面に小径段部17を、中心部にスプライン孔18を、それぞれ設けている。又、上記内輪4は、外周面に第二の内輪軌道19を有し、上記小径段部17に外嵌すると共にその軸方向外端面をこの小径段部17の軸方向外端面に存在する段差面20に突き当たった状態で、その軸方向内端面を上記ハブ3の軸方向内端面よりも軸方向内方に突出させている。そして、上記複列の外輪軌道13、13と上記第

一、第二の内輪軌道16、19との間に上記各転動体5、5を、それぞれ複数個ずつ設けて、上記外輪2の内径側に上記ハブ3及び上記内輪4を回転自在に支持している。

【0017】又、上記等速ジョイント6aは、軸方向外半部に設けたスプライン軸21と、軸方向内半部に設けた等速ジョイント用外輪22aとを備える。この様な等速ジョイント6aは、上記スプライン軸21と上記スプライン孔18とをスプライン係合させると共に、このスプライン軸21の先端部（軸方向外端部）で上記スプライン孔18から突出した部分に螺合したナット23を緊締する事により、上記ハブ3に対トルク伝達可能な状態で結合している。又、この状態で上記内輪4の軸方向内端面を上記等速ジョイント用外輪22aの軸方向外端面に突き当たって、上記内輪4が上記小径段部17から抜け出る事を防止すると共に、上記各転動体5、5に予圧を付与している。

【0018】又、上記エンコーダ7aは、芯金30とゴム磁石31とを組み合わせる事により、全体を円環状に形成している。このうちの芯金30は、SPCCの如き炭素鋼板等の磁性金属板にプレス加工等の塑性加工を施す事により、断面L字形で全体を円環状に形成して成り、円筒部32と、この円筒部32の軸方向内端部から径方向外方に向け直角に折れ曲がった円輪部33とを有する。又、上記ゴム磁石は、ゴム材料中にフェライト等の強磁性粉末を混入したもので、断面形状を大略J字形とすると共に全体を円環状として成り、軸方向に着磁されている。着磁方向は、円周方向に関して交互に且つ等間隔で変化させている。従って、上記ゴム磁石31の軸方向内側面には、S極とN極とが、交互に且つ等間隔で配置されている。

【0019】この様なゴム磁石31は、上記円輪部33の軸方向内側面のほぼ全体と、この円輪部33の外周縁全体と、この円輪部33の軸方向外側面の外径寄り部分とを、それぞれ全周に亘って覆う状態で、この円輪部33に対し装着されている。円輪部33に対し上記ゴム磁石31を装着する方法は、このゴム磁石31の磁気吸着力及び弾性を利用する方法、接着、モールド成形等、適宜の方法を採用できる。このうち、射出成形用金型のキャビティ内に上記芯金30をセットした状態で上記ゴム磁石31を射出成形するモールド成形は、このゴム磁石31の成形作業と上記芯金30への組み付け作業とを一挙に行なえるので、好ましい。尚、何れの方法を採用した場合でも、上記円輪部33の軸方向外側面で上記ゴム磁石31よりも径方向内側に存在する部分は、軸方向内方に凹んだ環状凹部35となる。この環状凹部35は、後述する様にグリース溜りとして機能し、前記各転動体5、5を設置した軸受空間26内に存在するグリースが、後述する回転検出センサ8aを設置した検出空間27a側に漏れ出す事を防止する役目を果たす。

【0020】上述の様なエンコーダ7aは、上記芯金30の円筒部32を上記内輪4の軸方向内端に設けた肩部34に締り嵌めで外嵌する事により、この内輪4に対し固定している。この状態で上記ゴム磁石31の外周縁は、前記外輪2の軸方向内端部内周面に近接対向させている。この為に、上記ゴム磁石31の外径 D_{31} を上記外輪2の内端部の内径 R_2 よりも僅かに（例えば2mm以下）小さく（ $0\text{mm} < R_2 - D_{31} \leq 2\text{mm}$ ）して、上記ゴム磁石31と上記外輪2とを同心に配置している。従って、上記ゴム磁石31の外周縁と上記外輪2の軸方向内端部内周面との間には、径方向に関する幅 δ が1mm以下であるラビリンス隙間36が、全周に互って形成されている。尚、本発明の対象となる回転支持装置は、使用時に大きな荷重を受ける為、組立状態で上記ゴム磁石31と上記外輪2とを同心に配置しても、荷重が加わった状態ではこれらゴム磁石31と外輪2とが互いに偏心し、上記ラビリンス隙間36の幅 δ が、周方向に関して不同になる。この場合でも、この幅 δ が0となる部分が生じない様に、この幅 δ の値を決定する。

【0021】上述の様なラビリンス隙間36は、後述する様に、上記軸受空間26内に存在するグリースが上記検出空間27a側に漏れ出す事を防止する役目を果たす。尚、上記ゴム磁石31の外周縁と上記外輪2の軸方向内端部内周面とのオーバーラップ量である、このラビリンス隙間36の軸方向長さ L_{36} は、良好なシール性を得る面からは、大きい程好ましいが、寸法上の制約から、本例の場合には、0.8~2mm程度にしている。この事を考慮すれば、上記軸方向長さ L_{36} を確保してシール性を向上させる為に、上記ゴム磁石31の外周縁から軸方向外方に、前記各転動体5、5と干渉しない範囲で、庇状（短円筒状）の突出部を、全周に互って形成する事もできる。尚、上記外輪2の軸方向内端部内周縁部には面取り部が存在するが、何れの場合でも上記ゴム磁石31の外周縁の軸方向外端部は、この面取り部よりも軸方向外寄りの円筒面部に達している事が好ましい。この理由は、後述する様に、上記ラビリンス隙間36に入り込んだグリースに作用する遠心力が、このグリースを上記検出空間27a側に流す力となりにくくする為である。

【0022】又、前記回転検出センサ8aは、前記ナックル1aの一部に形成された取付孔37に挿入する事により、このナックル1aの一部で上記外輪2の軸方向内端面よりも軸方向内方に寄った部分に支持している。上記取付孔37は、上記ナックル1aの一部で筒状となった部分に、当該部分を径方向に貫通する状態で形成している。上記回転検出センサ8aはこの様な取付孔37に、上記ナックル1aの外周面から内周面に向け挿通した状態で、その先端部（図1の上端部）に設けた検出部を、上記ゴム磁石31の軸方向内側面に、微小隙間を介して近接対向させている。尚、上記回転検出センサ8a

の中間部で上記取付孔37内に位置する部分にはOリング38を装着し、これら回転検出センサ8aの外周面と取付孔37の内周面との間の微小隙間を通じて、前記検出空間27a内に雨水等の異物が入り込む事を防止している。

【0023】又、前記第一のシールリング9は、芯金とシールリップとから成り、このうちの芯金を上記外輪2の軸方向外端部に内嵌支持した状態で、上記シールリップを前記ハブ3の中間部外周面に摺接させている。この様な第一のシールリング9は、前記軸受空間26の軸方向外端側開口を塞ぎ、この軸受空間26内への異物進入防止と、この軸受空間26内のグリースの漏洩防止とを図る。更に、前記シールリング28は、芯金とシールリップとから成り、このうちの芯金を、前記支持孔29の軸方向内端部に締り嵌めで内嵌固定した状態で、上記シールリップを、前記等速ジョイント6aの等速ジョイント用外輪22aの肩部39に、全周に互って摺接させている。即ち、上記シールリング28は、上記回転速度センサ8aよりも軸方向内側部分で、上記ナックル1aと等速ジョイント6aとの間の隙間を塞ぎ、上記検出空間27a内に雨水等の異物が入り込む事を防止している。

【0024】上述の様に構成する本例の回転検出装臍付駆動輪用回転支持装置の場合、前記ハブ3に固定された駆動輪を、前記外輪2を結合固定した上記ナックル1aに対し、回転自在に支持すると共に、上記等速ジョイント6aを介して上記駆動輪を回転駆動できる。又、この駆動輪と共に上記ハブ3が回転すると、このハブ3に内輪4を介して固定したエンコーダ7aの軸方向内側面と対向した回転検出センサ8aの出力が変化する。この回転検出センサ8aの出力が変化する周波数は、上記駆動輪の回転速度に比例する。従って、この回転検出センサ8aの出力信号を図示しない制御器に入力すれば、上記駆動輪の回転速度を求め、ABSやTCSを適切に制御できる。尚、図示の例の場合には、上記エンコーダ7aとしてゴム磁石31を組み込んだものを使用しており、上記回転検出センサ8aとして、磁束の方向に応じて特性を変化させる磁気検出素子を組み込んだ、アクティブ型のものを使用している為、上記駆動輪が低速で回転する場合でも、この駆動輪の回転速度を確実に検出できる。

【0025】更に、本例の回転検出装臍付駆動輪用回転支持装置の場合には、前記複数の転動体5、5を設置した軸受空間26と、上記エンコーダ7a及び回転検出センサ8aを設置した検出空間27aとを、非接触式のラビリンスシールにより遮断しているので、上記駆動輪の回転に対する抵抗を小さく抑えられる。特に本例の場合には、上記エンコーダ7aの軸方向外側面に前記環状凹部35を設けると共に、上記ラビリンスシールを構成する、前記ラビリンス隙間36を、前記外輪2の軸方向内端部内周面と上記ゴム磁石31の外周面との間に形成し

ている為、非接触式でも良好なシール性能を得られる。
この点に就いて、次に説明する。

【0026】先ず、上記環状凹部35は、上記エンコーダ7aの軸方向外側面に達したグリースが、遠心力に基づいて径方向外方に移動する事に対する抵抗として機能する。この結果、上記ラビリンス隙間36に達するグリースの量を少なく抑えて、このグリースの漏洩防止に寄与できる。又、上記ラビリンス隙間36の内周側を、上記ゴム磁石31により仕切っている為、このラビリンス隙間36の内径寸法を厳密に規制できる。即ち、前記芯金30の外周縁部を上記外輪2の軸方向内端面外周面に近接対向させる事により、上記ラビリンスシールを構成する事もできるが、上記芯金30の外周縁の軸方向寸法を大きくしにくいだけでなく、この外周縁の寸法及び形状に関する精度は、上記ゴム磁石31の外周寸法及び形状に関する精度程厳密に規制できない。逆に言えば、このゴム磁石31は、その外周面の軸方向寸法を確保し易く、この外周面の寸法及び形状に関する精度を厳密に規制できる為、優れたシール性能を有するラビリンスシールを安定して得られる。

【0027】更に、上記ラビリンス隙間36が、軸方向に存在する為、このラビリンス隙間36内に入り込んだグリースに遠心力が作用しても、この遠心力は、このグリース36を前記軸受空間26外に排出する方向の力とはならない。この為、仮に上記ラビリンス隙間36内にグリースが入り込んでも、このグリースが上記軸受空間26から前記検出空間27a内に流失しにくく、上記ラビリンスシールによるグリースの漏洩防止効果が良好になる。

【0028】次に、図3は、請求項1～2に対応する、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合には、外周面に第一の内輪軌道16を形成した別体の内輪40をハブ3aの中間部に、外周面に第二の内輪軌道19を形成した内輪4をこのハブ3aの内端部に、それぞれ外嵌した状態で、このハブ3aの内端部に形成したかしめ部41により、上記両内輪40、4をこのハブ3aに対し結合している。これに伴って、軸受空間26の軸方向外端開口部を塞ぐ第一のシールリング9aとして、組み合わせシールリングを使用している。

【0029】又、本例の場合には、エンコーダ7aとして、芯金30を構成する円輪部33の軸方向内側面のみ、円輪状のゴム磁石31aを添着したものを使用している。そして、上記円輪部33の軸方向外側面の外径寄り部分と外輪2の軸方向内端面とを近接対向させる事により、これら両面同士の間、軸方向に関する幅 δ が1mm以下である、ラビリンス隙間36aを構成している。この様な本例の場合、このラビリンス隙間36aに入り込んだグリースに作用する遠心力が、このグリースを上記軸受空間26から検出空間27aに送り出す力となる為、シール性能が上述した第1例の場合より劣る事

は避けられない。但し、駆動輪の回転に対する抵抗を小さく抑えられる為、用途によっては十分に実用可能である。その他の部分の構成及び作用は、前述した第1例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略する。

【0030】次に、図4は、請求項1～3に対応する、本発明の実施の形態の第3例を示している。本例は、複列円すいころ軸受ユニット構造に、本発明を適用した場合に就いて示している。この為、本例の場合には、複列の外輪軌道13a、13aが、互いに近づく程内径が小さくなる方向に傾斜した円すい凹面状であり、第一、第二の内輪軌道16a、19aが、互いに近づく程外径が小さくなる方向に傾斜した円すい凸面状であり、各転動体5a、5aが円すいころである。上記第一、第二の内輪軌道16a、19aは、それぞれハブ3bとは別体の内輪40a、4aの外周面に形成されている。回転検出装置付駆動輪用回転支持装置を組み立てた状態で上記各内輪40a、4aは、等速ジョイント6aを構成する等速ジョイント用外輪22aの軸方向外端面と、上記ハブ3bの中間部外周面に形成した段差面20aとの間で挟持される。

【0031】又、本例の場合には、軸受空間26aと検出空間27aとの間に、断面L字形に屈曲したラビリンス隙間36bを設けている。この為、エンコーダ7cを構成するゴム磁石31bの外周側半部で、芯金30の円輪部33よりも軸方向外側部分を、円輪部42と円筒部43とから成る、断面L字形としている。上記複列円すいころ軸受ユニットを組み立てると共に、上記芯金30の円筒部32を上記内輪4aの内端部の肩部34に外嵌固定した状態で、上記円輪部42の軸方向外側面が外輪2aの軸方向内端面に近接対向し、上記円筒部43の外周面がこの外輪2aの軸方向内端部の内周面に近接対向する。そして、上記軸受空間26aと上記検出空間27aとの間に、上記ラビリンス隙間36bを構成する。この様なラビリンス隙間36bによるラビリンスシールは、グリースの漏洩する方向に関する、このラビリンス隙間36bの寸法が長い為、良好なシール性能を得られる。この結果、上記軸受空間26a内のグリースの減量防止効果が優れ、上記複列円すいころ軸受ユニットの耐久性向上を図れる。

【0032】更に本例の場合には、上記外輪2aの内周面の一部で、軸方向内側の外輪軌道13aの大径側端部の軸方向内側に隣接する部分に、径方向外方に凹んだ凹溝44を、全周に互って形成している。即ち、この隣接する部分の内径 R_{44} を、上記外輪2aの軸方向内端部の内径 R_{2a} よりも大きく($R_{44} > R_{2a}$)する事により、上記凹溝44を形成している。この様な凹溝44は、上記軸方向内側の外輪軌道13aと前記第二の内輪軌道19aとの間に設けた前記各転動体5a、5aの公転運動に伴うポンプ作用によって上記隣接する部分に送り出され

たグリースを貯溜し、このグリースが上記ラビリンス隙間36bにまで達しにくくする。上記凹溝44に一時的に貯溜されたグリースは、重力或は走行に伴う振動によって上記第二の内輪軌道19a側に落下し、再び上記各転動体5a、5aの転動面と、複列の外輪軌道13a、13a及び第一、第二の内輪軌道16a、19aとの接触部を潤滑する。

【0033】この様な役目を有する上記凹溝44の容積は、上記外輪2aの強度を確保できてこの外輪2aを大型化しない限り、或る程度大きくする事が好ましい。深さ $\{(R_{44}-R_{2a})/2\}$ に関しては、強度保持の面から1～2mm程度の範囲で適切に規制する。これに対し、軸方向に関する幅 W_{44} は、上記外輪2aを大型化しない範囲でできるだけ大きくし、グリースの漏洩防止効果を向上させる為、少なくとも、上記幅 W_{44} を2mm以上確保する事が好ましい。尚、この様な凹溝44は、上記軸方向内側の外輪軌道13aの研削加工する際に必要な逃げ溝を兼ねた形状とすれば、加工作業が容易となり、上記凹溝44を形成する事に伴う加工コストの上昇を抑える事ができる。

【0034】この様な本例の構造の場合、転動体5a、5aの公転運動に伴うポンプ作用によってグリースが軸受空間26aから軸方向内方に押し出される複列円すいころ軸受ユニットで、上記グリースの流失を抑える事ができる。その他の部分の構成及び作用は、前述の図3に示した第2例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して、重複する説明は省略する。

【0035】

【発明の効果】以上に述べた通り構成され作用する本発明の回転検出装置付駆動輪用回転支持装置によれば、駆動輪の回転に対する抵抗を小さくして、加速性能、燃費性能を始めとする、自動車の各種性能の向上を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例を示す断面図。

【図2】エンコードのみを取り出して示す部分断面図。

【図3】本発明の実施の形態の第2例を示す断面図。

【図4】同第3例を示す断面図。

【図5】従来構造の1例を示す断面図。

【符号の説明】

1、1a ナックル

2、2a 外輪

3、3a、3b ハブ

4、4a 内輪

5、5a 転動体

6、6a 等速ジョイント

7、7a、7b、7c エンコード

8、8a 回転検出センサ

9、9a 第一のシールリング

10 第二のシールリング

11 第三のシールリング

12 支持孔

13、13a 外輪軌道

14 取付部

15 フランジ

16、16a 第一の内輪軌道

17 小径段部

18 スプライン孔

19、19a 第二の内輪軌道

20、20a 段差面

21 スプライン軸

22、22a 等速ジョイント用外輪

23 ナット

24 取付孔

25 カバー

26、26a 軸受空間

27、27a 検出空間

28 シールリング

29 支持孔

30 芯金

31、31a、31b ゴム磁石

32 円筒部

33 円輪部

34 肩部

35 環状凹部

36、36a、36b ラビリンス隙間

37 取付孔

38 Oリング

39 肩部

40、40a 内輪

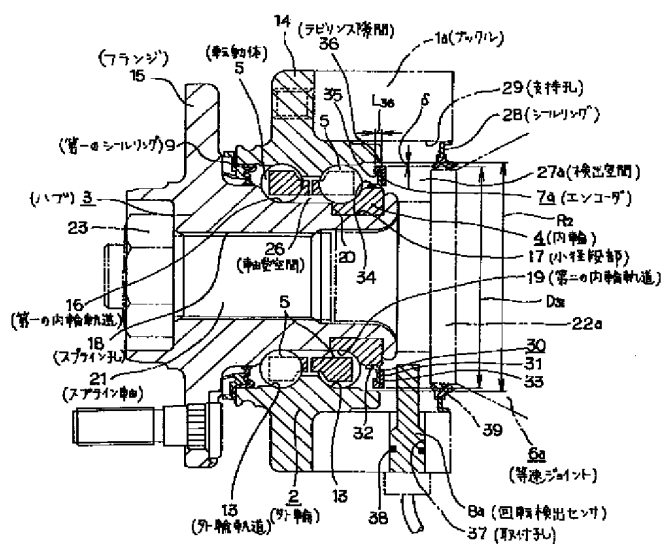
41 かしめ部

42 円輪部

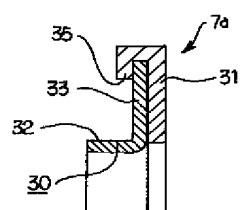
43 円筒部

44 凹溝

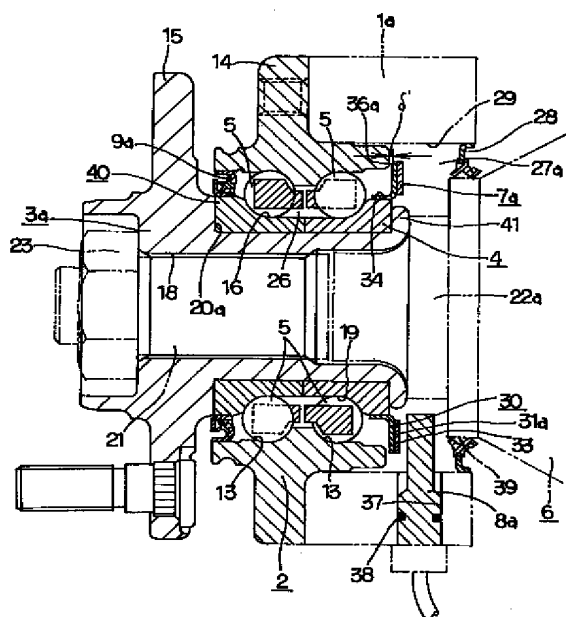
【図1】



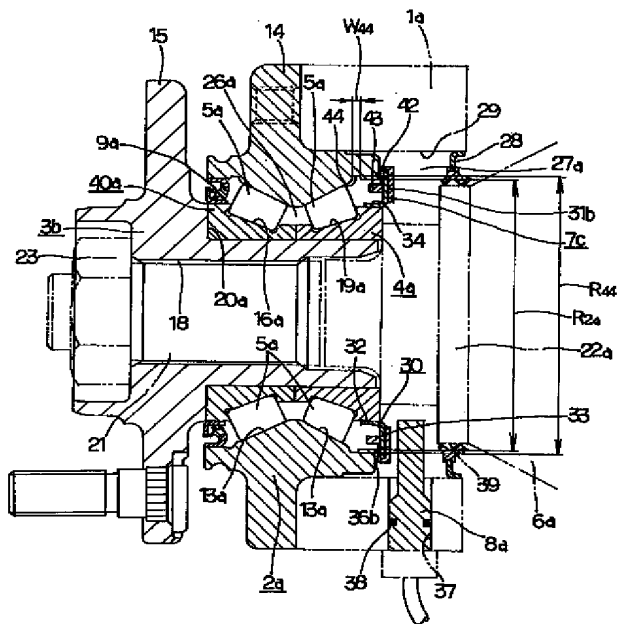
【図2】



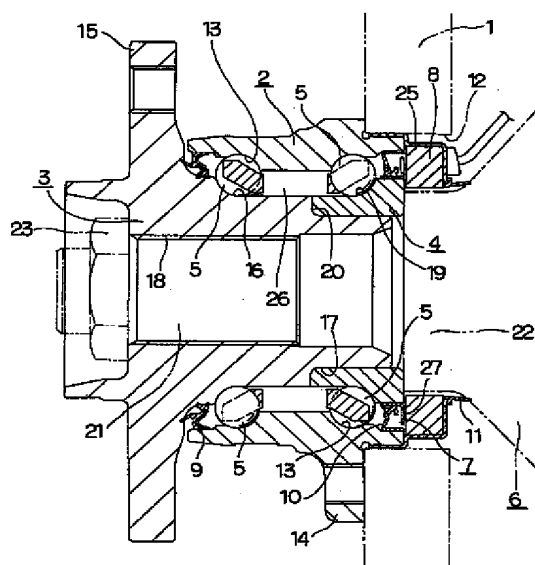
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
G 0 1 P 3/487

識別記号

F I
G 0 1 P 3/487

デマコト' (参考)
F